



① 日本国特許庁

公開特許公報

① 特開昭 50-90351

④ 公開日 昭50.(1975) 7.19

② 特願昭 48-136824

③ 出願日 昭48.(1973) 12.10

審査請求 有 (全4頁)

庁内整理番号

7348 23
7129 54
7013 54

⑤ 日本分類

104 G0
101 E9
101 E5⑤ Int.Cl²G02F 1/13
G09F 9/00

特許庁長官 殿

発明の名称 反射型液晶表示装置

発明者

住 所 茨城県日立市幸町3丁目1番1号

株式会社日立製作所日立研究所内

氏 名

村尾 健二

(印) 5 8)

特許出願人

住 所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号

株式会社日立製作所

代表者 吉 山 博 吉

代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号

株式会社日立製作所内

電話東京 270-2111 (大代表)

氏 名

(印) 弁護士 高 橋 明

明 細 書

発明の名称 反射型液晶表示装置

発明の要旨

アルミ反射電極を有する液晶表示装置において、液晶物質と接しているアルミ反射電極表面全体が酸化アルミで被覆されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

発明の課題を説明

本発明は、動作寿命の向上せる、アルミ反射電極を有する反射型液晶表示装置に係る。

液晶表示装置においては、電極と液晶とが直接接触していると、電極時に電気化学的な反応が起り、そのため電極の劣化、電極の腐蝕などの原因によつて装置の寿命が短くなることが多い。特に直流電圧を印加した場合に上記劣化傾向が著しいため、直流電圧による表示装置の劣化は極めて凶悪である。

したがつて液晶素子の劣化は交流印加によるのが一般的である。しかし交流印加においても、比較的高い電圧、あるいは電圧より高い電圧での動作

では上記の劣化を促進させる劣化現象があらわれることはよく知られているところである。

また液晶素子は電圧印加される電圧が、完全な交流であることはむしろまれであつて、直流成分が混入していることが多い。すなわち、比較的安易に手に入れられることのできる駆動回路部は、上述のばらつきが存在し、従つて完全な交流電圧を主電圧を比較的安易に入手することは困難である。

上記した液晶表示素子の電気化学的劣化現象は電極材料として、アルミ反射電極を用いた場合に特に著しく、電極における表示動作においても、劣化現象がみられる。

しかしアルミ反射電極は、他の金属材料を反射電極として用いた場合に比較して、光の反射率が良いこと、反射光が白色光に近いこと、比較的安易に入手可能なことなど、利点が多く、上記劣化現象を抑制したアルミ反射電極を用いることができ、極めてすぐれた反射型液晶表示装置を提供することができる。

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点、すなわちアルミ電極を用いた反射型液晶表示装置の動作寿命が短い点を改良し、長期の使用に耐えうる、アルミ反射電極を用いた反射型液晶表示装置を提供することにある。

液晶表示素子において、前記した種々の劣化現象が生じるのは、要するに、電極と液晶層との間で電子のやりとりが行なわれることに起因すると考えられる。

発明者らの液晶表示素子の劣化現象に関する研究の結果、アルミ電極を用いた場合、前述劣化現象が顕著になるのは、次の2点によるものとの結論を得た。

すなわち、アルミ電極を用いた場合、 8×10^{-5} オセ膜を用いた場合よりも液晶層との電子のやりとりが著しいことである。もう一点は、アルミ電極に用いるアルミの酸化数が、 8×10^{-5} 膜の 8×10^{-5} が酸化数4であるのに対して0であり、容易に電気化学的に酸化腐食を受け易いことである。

そこで本発明者は、液晶物質と接触するアルミ電

極の表面全体に、化学的に安定で液晶物質に不活性の酸化アルミニウム (Al_2O_3) 膜を形成すれば、本発明の目的を達成することができると考えた。

これは1対の電極の少なくとも一方をブロックング電極とすれば、動作寿命を短くする原因となる電極と液晶層との電子のやりとりが、素子全体として著しく減少し、しかも液晶素子の動作特性が、ブロックングを施さない従来素子と比較して遜色ないという事実の、本発明者らの発見に基づいている。アルミ反射電極表面に酸化アルミニウム被膜を形成してブロックング電極とする方法として、陽極酸化法によるのが、比較的簡単な装置で、安価に行なうことができる。

具体例としては、酒石酸アンモニウム3重塩の水溶液中で、鉛板を陰極とし、アルミ反射電極を陽極として、両電極間に数十ボルトないし数百ボルトの直流電圧を数分ないし、数十分印加する方法などが公知である。

従来素子と本発明によるものとの比較を、反射型

サンドイッチ素子を構成して行なつた。これは透明電極を設けた上板(ガラス)、アルミ蒸着膜をもうけ、反射膜とした下板(ガラス)、スペーサー、液晶注入管とから構成される。

比較例

上記透明電極として 1×10^{-5} (抵抗値約 $200 \Omega/\text{cm}^2$) を全面に付着させたフロートガラスを用い、反射電極として高真空中 (5×10^{-5} mmHg) で蒸着したアルミ蒸着膜 (4000 Å 厚) を有するフロートガラスを用いた。

両電極間隔厚さ9.0mmのマイラースペーサーを入れ、さらに素子の気密性を保つため、スペーサーの外周辺のガラス基板に、エポキシ接着剤をスクリーン印刷法により塗付し加熱硬化させ、素子周辺部を密封した。

液晶の注入方法は、当業者によく知られた排気注入法で行なつた。

即ち図面中表示するようにニッケル製注入管5内にあらかじめ必要量の液晶6を入れておき、ベルジャー1内に素子4を入れ、ベルジャー1の内部を真

空排気装置2により、 10^{-3} mmHg まで排気し外部熱源により素子4を80℃に加熱し、約30分間この状態に保持する。

次いでリークバルブ3を通して乾燥した N_2 ガスをベルジャー1内に導入して大気圧とし、液晶6を素子4の内部に圧力差により注入する。次いで注入管5をナットオフし、切り口を適当な接着剤で密封することにより、素子製作は完了する。同様な方法で3個の素子を作製した。液晶材料としては、メトキシベンジリデンドーブテルアニリンと、エトキシベンジリデンドーブテルアニリンの重量比1:1の混合物にナトラエチルアンモニウムブロマイドを0.2重量部添加した系を用いた。

実施例1

前記比較例で用いるアルミ蒸着膜を下記の条件で陽極酸化し、アルミ膜表面に酸化アルミニウム被膜を形成した。陽極酸化用の電解液として酒石酸アンモニウム3重塩水溶液を用い、pHは7ないし9の範囲内であることを確認したのち、陽極酸化

処理に供した。電解液の温度を $20 \pm 2^\circ\text{C}$ に保ち、アルミ反射膜を陽極とし、陰極を鉛板として、両極間に60Vを印加し、15分間通電した後、該アルミ反射電極を脱イオン水によつて洗滌した。アルミ表面の酸化被膜の厚さは、質量法による測定で約700Åであることが分つた。次いで上記陽極酸化処理をほどこしたアルミ反射電極を用いて、比較例1と同様な方法で液晶素子を3個作製した。

実施例2

実施例1に記載した方法において、陽極酸化電圧を80Vとした以外は同様にして反射型液晶素子を3個作製した。酸化被膜の厚厚は約1000Åであつた。

実施例3

実施例1に記載した方法において陽極酸化電圧を120Vとした以外は同様にして反射型素子を3個作成した。酸化被膜の厚厚は約1600Åであつた。

比較例及び実施例1～3で作成した液晶素子の

動作寿命を、

- (1) 直流動作(30V直流印加、アルミ電極を陽極とする)。
- (2) 交流印加(50Hz、60V_{o-p}、20℃)及び
- (3) 交流印加(50Hz、交流30V_{o-p}、45℃、95%RH)の条件下で、気泡の発生、反射電極の腐食に注目して寿命評価を行なつた。それぞれの結果を表1～3に示す。

表1 条件(1)による動作寿命試験の結果

比較例	気泡の発生	反射電極の腐蝕
	60分印加後発生	50時間の印加で発生
実施例1	200時間印加後も発生認められず	200時間印加後も発生は認められず
実施例2	同上	同上
実施例3	同上	同上

表2 条件(2)による動作寿命試験の結果

比較例	気泡の発生	反射電極の腐蝕
	150時間印加後発生	200時間印加後発生
実施例1	300時間印加後も発生は認められず	300時間印加後も発生は認められず
実施例2	同上	同上
実施例3	同上	同上

表3 条件(3)による動作寿命試験の結果

比較例	気泡の発生	反射電極の腐蝕
	200時間印加後発生	300時間印加後発生
実施例1	500時間印加後も発生は認められず	800時間印加後も発生は認められず
実施例2	同上	同上
実施例3	同上	同上

表1～3に示した試験結果からも明らかなよう

に、アルミ電極表面全体に酸化被膜をもうけることにより、前記(1)～(3)いずれの試験条件においても、酸化皮膜をもうけない場合に比較して動作寿命が向上していることが認められる。一般にアルミ表面は、陽極酸化等の処理を施さなくとも、その表面層のごとく薄い部分は、大気中の酸素により酸化されて、酸化アルミとなつていことが知られている。すなわち本発明によると、酸

百人以上の層にわたって酸化皮膜をもうけることにより、大気中で自然に形成された薄い酸化被膜しか有さない場合に比較して大幅に動作寿命を向上しうることが前記図1〜3により明白である。

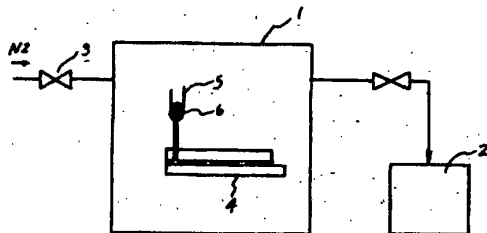
従前、酸化アルミニウム膜がもうけられたアルミ反射電極を用いて製作した本発明の液晶表示装置では、直流成分が駆動電圧に存在しても、液晶素子の寿命に及ぼす影響が極めて小さくなる。すなわち、駆動回路の構成素子に対する特性上の厳密な規格制限を大幅にゆるめることとなるので、回路部品のコスト低減、駆動回路の簡略化をうながし、装置全体のコストを低減することが可能となる。

図面の簡単な説明

図面は公知の排気注入法による液晶の注入法の説明図である。

符号の説明

- 1 ベルジャー
- 2 真空排気装置
- 3 リークバルブ



添附書類の目録

- (1) 明 細 書 1 冊
- (2) 図 面 1 冊
- (3) 発 明 状 況 1 冊
- (4) 発 明 要 旨 1 冊
- (5) 出 願 査 査 証 1 通

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者

住 所 茨城県日立市幸町3丁目1番1号
 株式会社 日立製作所 日立研究所内
 氏 名 府 山 盛 明
 住 所 同 上
 氏 名 藤 岡 雅 信
 住 所 同 上
 氏 名 阿 部 英 俊
 住 所 同 上
 氏 名 島 山 和 久
 住 所 千葉県茨城県市早野3300番地
 株式会社 日立製作所 茨城工場内
 氏 名 長 谷 川 真 二